



نشرة دورية تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

مؤلف: مؤمن بن منخفضات الصحراء

بقلم: الدكتور صلاح الدين مجبوري

أكتوبر - تشرين أول ١٩٧٩
ذوالقعدة ١٣٩٩



نشرة دورية تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

نحو تصنيف نور فوري لمنخفضات الصحراء

بقلم : الدكتور صلاح الدين مجري

اكتوبر - تشرين أول ١٩٧٩
ذوالقعدة ١٣٩٩

١٠

أسرة التحرير:

الدكتور عبد الله الغنيم
رئيس قسم الجغرافيا « مشرقاً »
الأستاذ إبراهيم الشطي
رئيس الجمعية الجغرافية الكويتية
الأستاذ الدكتور محمود طه أبو العلا
الدكتور محمد عبد الرحمن الشرنوبلي
الدكتور طه محمد جاد

المراسلات

الجمعية الجغرافية الكويتية — ص ب ١٧٠٥١ — الخالدية — الكويت

جميع الآراء الواردة في هذه النشرة تعبر عن
رأي أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي الناشر .

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

انخفاض مناسيب سطح الارض بصفة عامة ظاهرة اثيرة عن الصحراء ، وسبب من بين أسباب اخرى تدعو لقحطها وجفافها ، ودليل ذلك انه حيثما ارتفع المنسوب وتضرست الارض بشكل واضح في عروض صحراوية - ان جاز هذا التعبير - فان بعض الجهات الناهضة في شموخ على مشارف الصحراء او داخلها ، تخرج عن حيز الجذب الذي يرين على القفار عند قواعدهما . ولعل اقرب الامثلة لدينا جبلانا الاخضران بليبيا وعُمان ، وكذلك مرتفعات اليمن ، وجبال عسير وامتدادها شمالا في قسم من جبال الحجاز . أما تبستي والاحجار بقلب الصحراء الكبرى ، فانهما رغم المسحة الصحراوية الغالبة على معظم منحدراتهما ، الا ان الذرى العالية بكل منهما على ارتفاع يربو على ثلاثة الاف متر ، تتمتع بكميات من التهطل اوفر حظا مما حولهما ، بحيث يمكن ان تخرج الذرى بكل منهما عن نطاق الجذب المطبق الى حيز اشباه الصحارى ، وتدل الابحاث الاخيرة على ان كتلتي تبستي والاحجار ، كانتا معاقل لنباتات وارفة خلال الادوار المطيرة من البلايستوسين ، وظلتا بمثابة ملاجئ تعتصم بها النباتات التي بدأت بالصحراء الخفيضة حولهما ، عندما كان يلم بها الجفاف (١) .

Rognon, P. "Climatic Influences on the African Hoggar (١) during the Quaternary, based on Geomorphic Observations," Ann. Assoc. Amer. Geog. vol. 57. 1979, p. 126.

كذلك يمكن ان نلمس الانتقال السريع من ظروف صحراء اتكاما السهلية الساحلية المعنة في الجفاف رغم الضباب الكثيف ، الى طراز المناخ الجبلي الارطب كلما ارتقينا سلاسل الانديز صعودا نحو الشرق . وأقل من ذلك بقليل ، منخفضات هضبة الحوض العظيم في ظل جبال روكي بالولايات المتحدة الاميركية ، التي يعلو بعضها الفمي متر ، ولكنها صحار ، وان كانت أفضل في ظروفها المناخية والنباتية من معظم صحارينا العربية . وكمثال اخر الاحواض البيئية التي تتخلل هضبة بوليفيا فوق منسوب ثلاثة الاف متر ، وتشغل بعض وهادها الملاحات ، التي من أشهرها ملاحه أيوني Uyuni بين خطي عرض عشرين واثنين وعشرين درجة جنوبا . ويمكن الاستطراد في هذا المجال لو عرجنا على صحارى قلب اسيا مثل تكلامكان ، وحتى سقف العالم بالتبت على ارتفاع ٤٥٠٠ متر يعتبر ضربا من الصحارى الجليدية .

فعامل تدني المنسوب اذن أحد صناع الصحراء ، ولكن كما هو واضح من العجالة السابقة ينبغي التفريق بين مفهومين أساسيين هما : الانخفاض المطلق والانخفاض النسبي ، فالمفهوم الاول يعني انخفاض المنسوب بشكل عام مطلق لارض الصحراء ككل ، بحيث يكون بعضها قريبا جدا من مستوى البحر ، كصحارينا العربية التي لا تعلو هضابها أكثر من بضع مئات من الامتار فوق ماء البحر ، بينما تنخفض سواحلها لتلاطم أمواجه ، أما البعض الآخر فانه يغور دون منسوب البحر بمئات الامتار كالطرف الشرقي من بوادي القرغيز ، وحفرة البحر الميت ، وكلاهما بغرب اسيا ، وغور وادي الموت وحوض سولتون بجنوب شرق ولاية كاليفورنيا . أما المفهوم الثاني ونعني به الانخفاض النسبي ، فهو عبارة عن ارتقاء احواض ارضية على شكل اغوار سحيقة بين هضاب عالية ، وأطواق جبلية شامخة ، فرغم ارتفاع المستوى الحقيقي لاراضي تلك الاحواض الاف الامتار فوق المستوى العام لسطح البحر ، فانها لوقوعها في الظل تصبح صحار جافة ، كالحال بأحواض الانديز الوسطى ، والحوض العظيم بالعالم الجديد ، ومنخفضات ايسران وافغانستان وجوبي وتكلامكان باسيا ، في حين تتمتع الاراضي الجبلية حولها بوفرة نسبية في الماء والنبت ، حتى لتتوج قمم الكثير منها أحراج وارفة .

نخلص من هذا الى القول بأن الصحارى اما أن تكون منخفضات مطلقة كالنطاق العربي الافريقي الممتد مسافة ٧٠٠٠ كيلومتر من ساحل

الاطلنطي الى مياه خليج عمان (١) ، وكذلك صحراء استراليا التي تشغل الشطر الاوفى من مساحة تلك القارة (٢) ، أو أنها منخفضات نسبية ، ككثير من صحارى قلب آسيا ، وغربي الأمريكتين ، وتتخلل جميع هذه الصحارى منخفضات أخرى ، ذات صيغ شتى ، تتنوع أصولها وأشكالها وأبعادها وخصائصها تنوعا يغري بتصنيفها الى فئات متميزة ، تنبئ عما هنالك من اختلافات جوهريّة بين منطقة صحراوية وأخرى حول العالم ، وتستهدف هذه الدراسة إبراز هذا التمايز ، وانعكاساته على قضايا استثمار المنخفضات في أغراض الزراعة والرعي والتعدين .

ومن حسن الحظ أن لغتنا العربية غنية ببعض المسميات الخاصة بهذه الاصناف من الاشكال الارضية الخفيضة ، كقولنا الجفر أو الجفرة والجافورة وجمعها جفار ، وهي المنخفضات الداخلية التي تقترب المياه الجوفية من أسطحها ، والجوف للتجاويف الحوضية الكبرى في هضاب شمال شبه الجزيرة العربية ، ووسط موريتانيا الشرقي ، والحفيرة ومصغرها حفير بالسعودية وبادية الاردن ، والغور للرقاع الارضية الهابطة تكتونيا بين أعراف نافرة ، والبطن للمنخفضات التي تنفرج عنها الارض قرب مهايط الودية الصحراوية الضحلة ، أو عند قواعد الجبال أي الكويزقات .

وتوجد لدينا مسميات عربية أخرى للمنخفضات الداخلية بقلوب هذه الفجوات الارضية ، وكذلك المنخفضات الممتدة على هوامش السواحل الصحراوية ، وهي مسميات دقيقة بدرجة يمكن القول معها بأنها تشخص الكثير من الخصائص الطبيعية لكل نوع من وهاد الصحراء ، بل وتلقي الضوء أحيانا على نوع الاستعمال الدارج للارض ، فهناك الخبراء والروضة والقيضة والسبخة والضاية والشط والمنقع والمرب أو المربع والملاحة مما سنجد له تفصيلا في القسم الثاني من معالجتنا هذه .

(١) صلاح الدين بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، عمان ١٩٧٢ صفحة ٣٥ .

(٢) نفس المصدر ، صفحة ١٤ جدول ٣ .

أصول منخفضات الصحراء

أولا : المنخفضات التكتونية :

وتشمل هذه الفئة الاحواض الصحراوية الكبرى في احضان سلاسل الجبال ، وكذلك المنخفضات الارضية التي تغور بصفة خاصة في مضاب حماد صحارينا العربية .

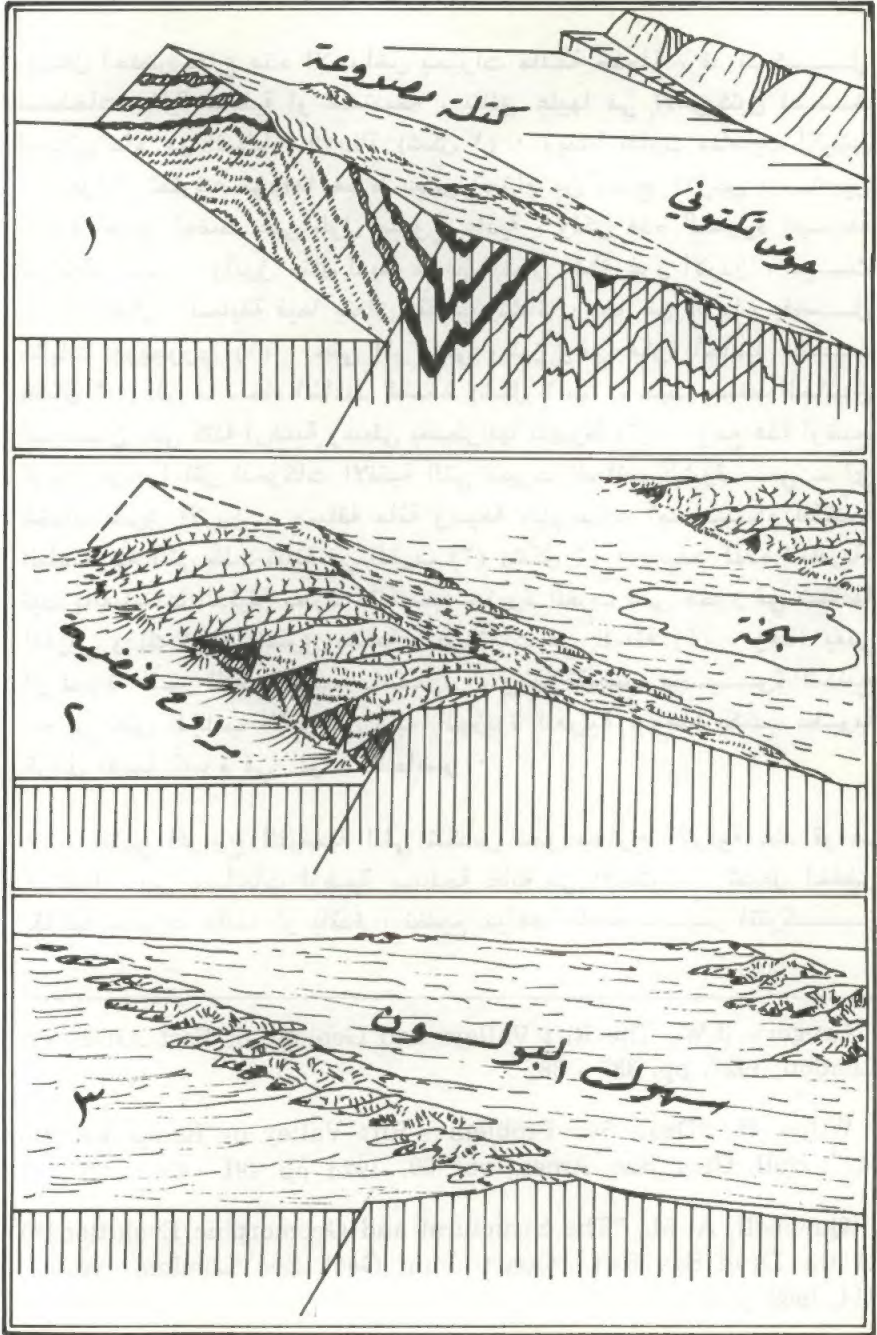
١ - المنخفضات الصدعية :

وهي من اشيع الاصناف بصحارى الامريكيتين خاصة منطقة الالتي بلانزو في بوليفيا وشمال غرب الارجننتين ، وصحارى غرب الولايات المتحدة الامريكية ، حيث يعرف هذا النوع من الاشكال الارضية باسم Basin and Range (١) . وفي المكسيك يشمل هذا الصنف صحارى شيواوا وسنورا وشبه جزيرة باها كاليفورنيا ، وهناك يطلق على المسطحات المستوية بين الجبال اسم سهول البولسون Bolson . كذلك يدخل ضمن هذا النمط الصحارى المعتدلة بآسيا ، في كل من ايران وافغانستان ، فضلا عن حوض طاريم والتبت وجوبي ، والمثال الوحيد لدينا في العالم العربي هو وادي الاردن وحوض البحر الميت ووادي عربة (٢) .

ويتلخص الاطار التضريسي العام لتلك الصحارى في نهوض حوائط جبلية عالية ، تطوق مساحات حوضية منخفضة ، تمتلئ جزئيا بالرواسب التي تجلبها الاودية من المرتفعات المجاورة ، لتحطها أينما انفض السيل ،

(١) أطلقت هذه التسمية منذ أكثر من مائة عام على أسراب من سلاسل الجبال التي تتخللها العديد من المنخفضات بمنطقة الحوض العظيم في أميركا الشمالية ، وكان أول من بحث أصولها ونشأتها وعوامل تشكيلها باول ثم جلبرت وأفاض على ما كتبه ديفيز وطبق عليها لوبك بعد ذلك مراحل دورة التعرية كما يبدو في شكل (١) .

(٢) صلاح بحيري : المعالم المورفولوجية لصحراء شمال شبه جزيرة العرب ، مجلة دراسات - قسم العلوم الانسانية ، الجامعة الاردنية ، المجلد (١) العدد (١) لسنة ١٩٧٤ ، صفحة ١٦ - ١٧ .



شكل ١ : تطور جبال التصدع والامواض البينية (عن لوبك)

ويشغل أخفض بقاع هذه الاحواض بحيرات مالحة ضحلة ، قد تشكل مسطحات مائية فصلية أو مستديمة ، يطلق عليها في الأمريكتين لفظ اسباني عام هو البلايا Playa (شكل ١) . وينشأ تفاوت مناسيب الارض عن عوامل تكتونية مؤداها هبوط بعض أجزاء من سطح الارض فيما بين أجزاء أخرى نهضت على طول صدوع عادية ، ولكن هذه الصورة البسيطة قد تتعقد كثيراً ، وأبرز مثال لدينا ما قيل بشأن نشأة غور الاردن ، حيث سادت الفكرة السابقة فيما يتعلق بتفسير نشأته ردحا من الزمان بفضل كتابات جريجوري (١) ، حتى أتى بيلي ويليز وغير فكرة أخايد الشد (شكل ١٢) الى ما سماه أخايد الضغط (شكل ٢ ب) ، حيث يضغط الجانبان الناهضان على كتلة أرضية وسطى يضطربانها للهبوط (٢) . ومع هذا أوضح كونيل مؤخرا اثر الحركات الافقية التي سيرت الجانب الشرقي - اي هضاب شرق الاردن - مسافة مائة وسبعة كيلومترات أمام الكتلة الفلسطينية التي ظلت ثابتة في الغرب (٣) (شكل ٣) . ودعما لهذه النظرية، ثبت بالقياسات الدقيقة تحرك كتلة شبه جزيرة العرب على محور في شمالها الغربي وذلك تجاه الشرق بضعة سنتيمترات في السنة (٤) ، وهذا يعني أن فجوة البحر الاحمر تتسع باستمرار ، بينما تقتضب فجوة الخليج العربي على الجانب الآخر من شبه الجزيرة العربية ، وهذا يكسب نظرية كونيل أهمية كبيرة في الوقت الحاضر .

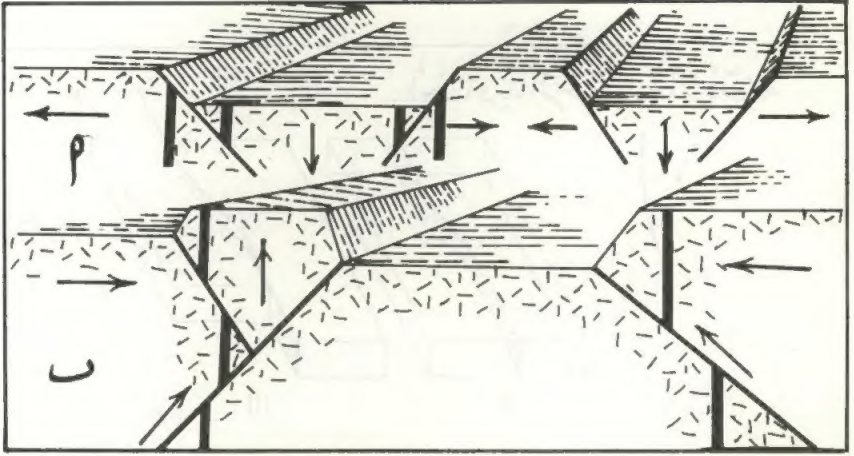
تنتهي المراحل الفيضية التي تتكدس نحو مخارج الودية عند قواعد المرتفعات الى مساحات ارضية مسطحة غاية في الاستواء ، تشغل أخفض بقاعها بحيرات دائمة أو بائدة ، تضع مياهها بالبخر فتتركز

Gregory, J.W., The Rift Valleys and Geology of East Africa. (١)
London, 1927. pp. 337 - 38.

Willis, B., "Dead Sea Problem : Rift Valley or Romp Valley", Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 39, 1923 pp. 491 - 451.

Quennell, A. M., "The Structural and Geomorphic Evolution of the Dead Sea Rift", "Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 114, 1959. p. 7.

(٤) من محاضرة عامة للدكتور فاروق الباز بكلية التربية في جامعة قطر سنة ١٩٧٢ .



ب - أخاديد الضغط

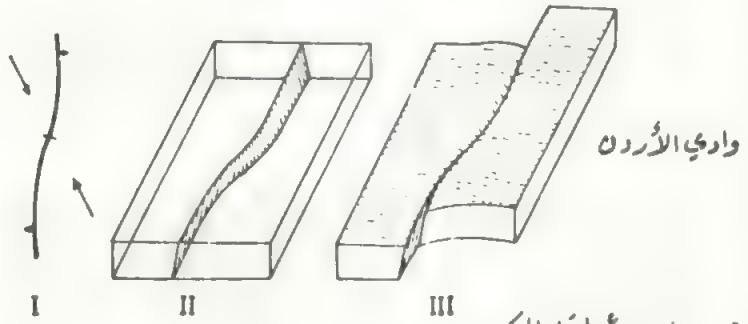
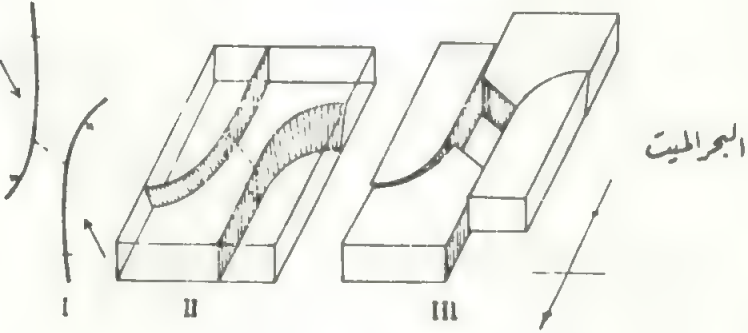
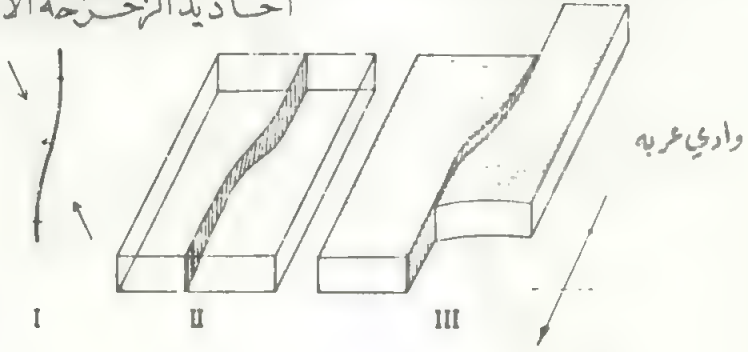
م - أخاديد الشد

شكل ٢ : ١ - أخاديد الشد ، ب أخاديد الضغط (عن لوبك)

الاملاح (شكل ٤) ، أمثلة ذلك بحيرة جريت سولت ليك بولاية يوتا الامريكية، وبحيرة همبولت في ولاية نفاذا ، وتتكافا في بوليفيا ، والبحر الميت بالاردن ، والعديد من البحيرات المشابهة بايران وتركستان ، وليس من قبيل المصادفة أن تتمتع تلك المنخفضات ببحيرات لها شيء من الديمومة ، إذ أن أطواق الجبال المجاورة تغذيها بصبيب وفير ، يتجاوز الفاقد بالبخر أو التسرب أو يعوضهما .

هناك ما يثبت ان هذه المسطحات من المياه المالحة الداخلية ، تعرضت خلال أزمنة جيولوجية حديثة لترنحات واسعة في مناسيب المياه بها ، مما يجعلها بحق سجلا للتغيرات المناخية عبر تلك الأزمنة ، فبحيرة سولت ليك كانت أوسع رقعة وأعلى منسوباً من بقاياها الحالية (شكل ٥) ، لدرجة أنها كانت خلال الادوار الجليدية ، وما صاحبها من أدوار مطيرة في عصر البلايستوسين بحيرة عذبة ، وقد أطلق جلبرت على هذه الجدة الكبرى لبحيرة سولت ليك اسم بحيرة بونيفيل "Lake Bonneville" ، وقد كانت مياهها تفيض وتنصرف خارجاً لترقد نهر سنيك أحد روافد نهر كولومبيا

أخاديد الزحزحة الأفقية



- I الصدوع واتجاه الحركة .
- II وضع الكتلتين قبل الحركة .
- III وضع الكتلتين بعد الحركة .

شكل ٣ : أخاديد الزحزحة الجانبية (عن كونيل)

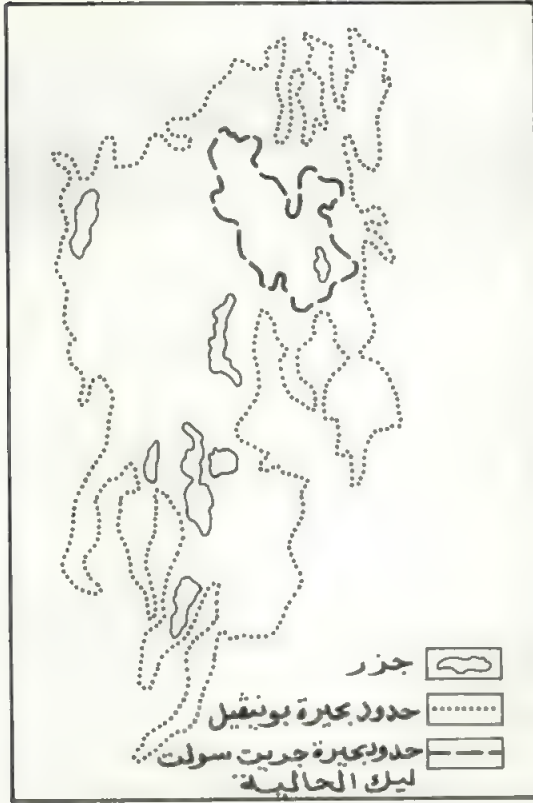


شكل ٤ : كروكي لعناصر أشكال الأرض بالاحواض الصدعية (عن لوبك)

الذي ينصب في المحيط الهادي (١) • ولكن بنهاية الدور المطير الاخير ، وحلول ظروف الجفاف الراهنة ، تناقص ايراد البحيرة من الماء ، حتى فاق الفاقد بالبخر محصولتها من المياه العذبة ، فانكمش حجمها ، وأسست مياهها ، وصارت أجاجا • ومع انكماشها التدريجي انفصلت عنها بعض الغياض حول الاطراف ، فجفت وصارت ملاحات غنية تستثمر في استخراج ملح الطعام بوسائل آلية في الوقت الحاضر ، كما يطوق منخفض البحيرة عدد من المدرجات المرتفعة عن سطح مائها الحالي ، يشير كل منها إلى موقع خط الساحل اثناء احدى مراحل تراجعها •

يكرر البحر الميت نفس القصة ، اذ كان للتغيرات المناخية الطويلة المدى خلال تقلبات ظروف البلايستوسين اثارها على مستوى مائه ونسبة ملوحتها ومسطحها ، ففي الادوار المطيرة كان منسوب الماء يعلو به ، وتحسن نوعيته ، وينبسط مسطحه فوق اضفاف رقعته الحالية ، لكنه سرعان ما كان يفيض مأؤه ويتملح ، فينكمش مسطحه في ادوار الجفاف التالية ، وقد سجلت خطوط الشواطئ القديمة على الجوانب الصخرية لهذا البحر في

Gilbert, G. K., "Lake Bonneville", U. S. Geol. Surv., Mono- (١) graph 1, 1890, 438 pages.



شكل ٥ : بحيرة جريت سولت ليك بين الماضي والحاضر .

الشرق والغرب بحزوز واضحة يقع اعلاها على منسوب ١٨٠ مترا تحت سطح البحر (١) ، أي اعلى من مسطحة الحالي بما يزيد على ٢١٠ مترا .

ماء البحر الميت اشد ملوحة من أي مسطح مائي آخر على وجه الارض ، اذ تبلغ نسبة المواد المذابة في مائه نحو تسعة أمثال نظيراتها بمياه المحيطات ، وأهم مصدر لأملاحه ينابيع ذاتية تنبجس من جوفه

Orni, E. & Elisha, E. Geography of Israel. Jerusalem 1966, (١) p. 86.

وجوانبه ، وأشيع الاملاح كلوريد المغنيزيوم والصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم على التوالي ، وتستغل كنوز هذا البحر على الجانب المحتل من ارض فلسطين ، حيث يستخلص البوتاس والبروميد ، ويقوم العرب الآن بانشاء مشروع مماثل على الجانب الشرقي في الاردن . وتبدو رواسب البحيرة القديمة التي خلفت عن هذا البحر ابتداء من طرفه الشمالي حتى بحيرة طبريا على كلا جانبي نهر الاردن ، وكذلك حول طرفه الجنوبي ، وهي رواسب غضارية حورية جبسية سهلة التهدل والتقطع ، مما أعطاها مظهر الاراضي الوعرة المعروفة بالبادلانز Badlands ، وتعرف لدى العامة في الاردن بأرض الكثار (١) .

لا شك ان لحوض بحر قزوين وبحر ارال وبحيرة بلكاش وغيرها قصصا مماثلة ، وقد اكتفيت بسرد المثالين السابقين فقط حيث تسنت لي معاينتهما . فالمنخفضات الصدعية الكبرى بفضل شموخ الحواف وبالتالي توافر التساقط عليها ، تمد قلوبها الجافة ببحيرات دائمة ، بفضل ما ينصب فيها من اودية مؤقتة أو أنهار جارية .

٢ - المنخفضات البنيوية :

الاختلاف بين هذا الصنف من المنخفضات والصنف الاول تضييسي بحث ، فالمقصود بالمنخفضات البنيوية فجوات هضاب الصحراء ، كما ان للبنية هنا معنى أوسع من مجرد التصدع ، اذ يشمل الطي folding والتفصل Jointing وتباين التركيب الصخري للكتل الارضية راسيا وأفقيا ، وكلها عوامل أثرت على كثير من الهضاب الصحراوية ، خاصة في بلادنا العربية ، فكانت النتيجة حفرا غائرة كالوشم في وجه الصحراء ، تحتل بعضها الواحات التي كان لها في الماضي شأن يذكر ، ويأمل البعض أن يكون لها في الوقت الحاضر شأن اخر كمراكز زراعية حديثة وسط القفر .

ويمكن تعيين حدود بعض المنخفضات الكبرى بشيء من الدقة فسي اجزاء محدودة فقط من محيطاتها ، أينما هبطت الارض فجأة من أسطح الهضاب عبر حوائط صخرية منتصبة واضحة المعالم الى القيعان المنبسطة

(١) صلاح بهيري : جغرافية الاردن . عمان ١٩٧٢ صفحة ٦٢ .

تحتها ، في حين يتعذر التعرف على تلك الحدود عندما ترتفع القيعان وتبدأ في بقية الاتجاهات الى ان تبلغ أسقف الهضاب مرة أخرى دون انتقال محسوس ، ومن ثم تصبح مسألة تحديد المساحة طبوغرافيا على الخرائط عملية تخمينية بحتة . من اكبر هذه المنخفضات وادي السرحان بين السعودية والاردن اذ تربو مساحته على خمسة وعشرين الف كيلومتر مربع (١) ، ويقاربه بصحراء مصر الغربية منخفض القطارة وتزيد مساحته على تسعة عشر الف كيلومتر مربع (٢) . ذلك على سبيل المثال .

ارجاع هذه المنخفضات الى أصولها موضوع كلاسيكي خاض غماره عدد كبير من الباحثين اختلفوا بشأنه أيما اختلاف ، فمنهم من رجح فعل الرياح على اثر المياه الجارية كعوامل نحت وتجويف ، ومنهم من عزاها الى أسباب جيولوجية او باطنية اكثر منها لعوامل ظاهرية خارجية . وهذا يبين لنا بشكل واضح ان مثار الجدل والخلاف مبعثه الخلط بين مفهومي مختلفين تماما هما الاصل والتشكيل ، فالاصل يبحث في أسباب النشأة وعوامل ضبط التوزيع الجغرافي للمنخفضات ، أي سر وجودها في مواضع معينة من الصحراء دون سواها ، بينما يعني التشكيل جميع العمليات التي اسهمت بدور ما في حفر المنخفضات ، سواء كان ذلك بواسطة المياه الجارية او عن طريق الاذابة او بفعل الرياح ، فالاصل هو نقطة البداية والاساس الذي منه شرعت عوامل اخرى في صياغة المنخفضات وابعادها واشكالها الراهنة .

يبدو ان التوزيع الجغرافي للغالبية العظمى من المنخفضات الصحراوية الكبرى قد قررته ظروف البنية بمعناها الواسع على نحو ما اوضحنا سابقا ، فمجموعات خطوط التصدع الشائعة على محاور شمالية غربية - جنوبية شرقية بشمال السعودية وبادية الاردن هي المسؤولة عن وجود معظم المنخفضات الارضية هنا كالجوف والحفرة وحوض تبوك وقيعان صحراء

(١) بحيري ، مصدر سابق ، ١٩٧٢ صفحة ٥١ .

(٢) محمد صفى الدين : مورفولوجية الاراضي المصرية . القاهرة ١٩٦٢ ، صفحة ٣٧١ .

حسمى الاردنية (١) ، كما ان العديد من منخفضات الهضبة الشرقية بالاردن تحد بعض جوانبها خطوط تصدع واضحة أدت الى هبوط كتل أرضية محدودة متخذة بذلك الخطوة الاولى في سبيل تشكيل تلك المنخفضات ، ينطبق هذا القول على قاع الجنز والحفيرة (٢) ، كما يعتقد البعض بأن منخفض وادي السرحان أخدود هابط بين مجموعتين من الصدوع على الجانبين ، وتدل الدراسات الجيوفيزيائية الميدانية على وجود نطاقات تصدع تحت الوادي ، وان كانت غير ظاهرة على السطح (٣) .

كذلك اعتقد البعض بأن منخفضات الصحراء الغربية المصرية نشأت بمناطق هبوط تكتوني على نفس النسق السابق ، الا ان هذا الرأي بعد ان رفض عاد له شيء من القوة بعد ان أثبت Knetsch أن المنخفضات الصحراوية المصرية عامة نشأت على امتداد تشوهات تكتونية خطية استحدثت شقوقا أرضية نفذت منها عوامل التعرية (٤) . وقد تأكد لدى كاتب هذه السطور وجود هذه الشقوق او الفلوك التكتونية على حافة الصحراء الغربية فيما بين سوهاج ونجع حمادي (٥) ، وربما كان النيل قد تخير مناطق الضعف هذه لينفذ منها في بعض البقاع . أما بخصوص عوامل الطي ، فقد اعتقد بعض الجيولوجيين أن منخفضات الواحات المصرية ربما حفرت على امتداد تموجات أرضية متناثرة عرفت باسم الاقواس السورية Syrian Swells ، أصابت منطقة الشرق الاوسط في أعقاب الاضطرابات الالبية ، من ذلك ما ذهب اليه كل من بيدنل وبول في

(١) بعيري ، مصدر سابق ، ١٩٧٤ ، صفحة ٢٤ .

(٢) بعيري ، مصدر سابق ، ١٩٧٢ ، صفحة ٥٦ .

(٣) نفس المصدر ، نفس الصفحة .

(٤) Knetsch, G. & Yallouze, M. "Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depressions," Bull. Soc. Geog. Egypte, t. 28, 1955, p. 21.

Beheiry, S. A., "Geomorphology of the Desert Margin between Sohag and Nag Hamadi," Bull. Soc. Geog. Egypte, t. 41, 1967, p. 42.

اعتقادهما بأن منخفض الواحات البحرية قُد في بنية قبابية (١) ، كما أوضح هيوم وجود طية محدبة بمنطقة الواحات الخارجة .

من بين عناصر البنية التي يسرت حفر المنخفضات خاصة هامة اخرى ، هي تباين التركيب الصخري للارض في بعض البقاع ممثلا في تتابع اغطية سطحية واقية من طبقات صلبة شديدة المراس ، مع تكوينات رخوة متداعية ، فاذا ما كانت الصخور العطاءية رقيقة ازيلت بسهولة وتأكلت الطبقات الرخوة تحتها بسرعة فائقة بمجرد انكشافها ، والعكس ، بمعنى ان تلاشي المواد الرخوة قاعديا يسبب تقويض ما يعلوها فتراجع الجروف ، وتزداد تجاويف المنخفضات حجما .

من المؤكد ان البنية هي التي اوجدت ظروفًا جيولوجية مواتية فسي مواضع بعينها لكي تبدأ منها عوامل التشكيل حفر المنخفضات ، وبالنسبة لنشاط تلك العوامل يمكن القول ان الحاضر مفتاح للماضي ، بمعنى ان العمليات التي ما زالت نشطة على المسرح حتى اليوم هي التي لعبت دورها منذ نشأة المنخفضات ، وان اختلفت أهميتها من موضع لموضع ، ومن وقت لآخر ، فلا شك ان عمليات الاذابة والمياه الجارية خلال الادوار المطيرة كانت أعظم نشاطا منها في الوقت الحاضر ، والعكس بالنسبة للرياح التي برزت فعاليتها اكثر فأكثر منذ استقرار الظروف الجافة الراهنة بالصحراء ، كذلك يلاحظ اختلاف اثر المياه الجارية موضعيا تبعا لمعدلات الانحدار ، فهي اقوى ما تكون كعامل نحت بمناطق الجروف ، بينما تمارس نشاطا ارسابيا بالقيعان ، وربما كانت التعرية الهوائية هي العامل المهيمن على تعميق المنخفضات حاليا ، رغم تقدم كثران الرمال على اجزاء منها .

ثانيا : منخفضات النحت :

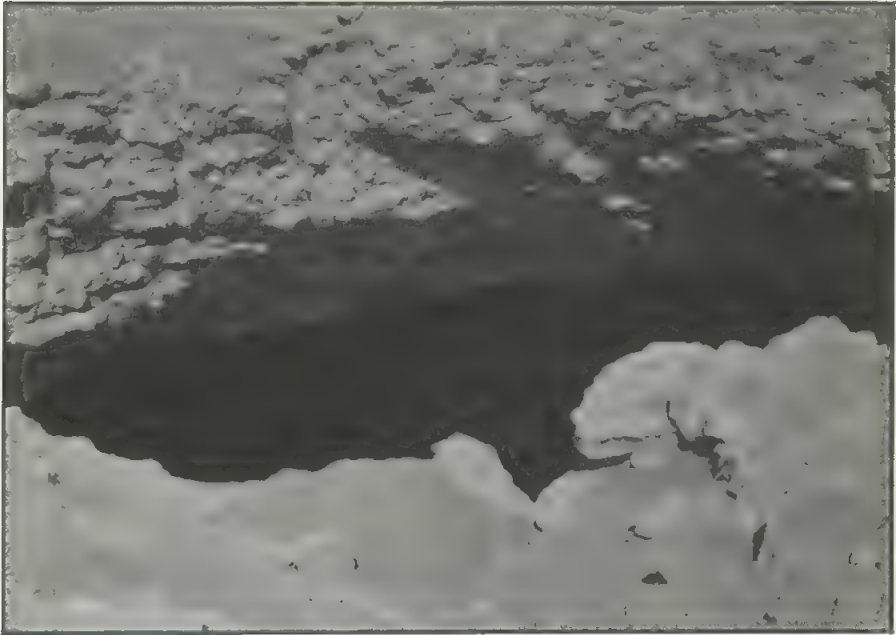
١ - فجوات الانايبية :

على الرغم من ان الصخور الجيرية من الانواع التي تقاوم الهدم في كنف المناخ الصحراوي ، فقد ثبت سرعة تعرض هذه الصخور فضلا عما

Ball, J., and Beadnell, H.J.L., Baharia Oasis, its Topography (1) and Geology. Cairo, 1903, pp. 13 - 17.

يصاحبها من متبخرات كرواسب الجبس والملح لعامل الاذابة بالصحراء ، ولكن يحتمل أن يكون الشطر الاعظم من ذلك قد حدث في الماضي ، عندما كانت كميات الامطار بالصحراء خلال بعض احقاب عصر البلايستوسين أكثر وفرة مما هي عليه الان ، ومن المؤكد أن الوفرة النسبية للمياه الجارية على السطح انذاك قد ساعدت على توسيع مفاصل الصخور الكلسية التي استقطبتها ، وعند نقاط تقاطع المفاصل الرئيسية ، كانت المياه تتسلل الى جوف الارض ، فنشأت لذلك بالوعات نمت مكونة منخفضات صغيرة كالاقماع واتسعت مساحاتها في بعض البقاع ، حتى غارت قيعانها عما جاورها ، وتلك فيما نعلم أولى مراحل تكون طبوغرافية الكارست .

أما الخطوة الثانية فتأتي عندما تتركز المياه المتسربة الى جوف الارض وتتجمع في مسارات معينة حددتها الشقوق والمفاصل الكبرى ، لتزاول نشاط اذابة فيما حولها ، فجوفت قلب الصخر ، خاصة ما كان منه ملحيا أو من تكوينات الجبس ، وبمضي الوقت زادت أبعاد هذه الفجوات الباطنية ، وانهارت سقوفها ، فانكشفت على السطح بالعشرات ، وتعرف في قطر وشمال السعودية باسم الدحول (شكل ٦) ، ويطلق عليها كافلييه اسم



شكل ٦ : دحل المسفر في قطر

بنيات انهيارية Collapse Structures (١) ، بينما شاهد النقيب مثل هذه المنخفضات في صحراء جنوب غرب العراق ، واعتقد صوابا أنها نتيجة تجوية كارستية تشكل فتحات أرضية تشبه نوافذ الكارست أو الحفر المعروفة باسم Dolina بأقليم الصرب اليوغوسلافي ، كما درس أحداها أبو الحجاج في منطقة القصيم بالسعودية (٢) . وعان الكاتب العديد منها على مسافات متفاوتة من الطريق المصاحبة لخط أنبوب التابلاين فيما بين محطة النعيرية ورفحة ، ومنها ما يغور عشرين أو ثلاثين مترا حتى منسوب المياه الجوفية ، ومعظمها يزخر بالماء بعد عواصف المطر الشتوي ، ولكنها تجف صيفا .

الاحتمال الأكبر أن هذه التجاويف الكارستية بنوعها من بالوعات ودحول هي أساس ظهور معظم الروضات في قطر ، والخبارى والرياض ببعض جهات شمالي السعودية وشرقيها ، وربما سميت مدينة الخبر كذلك بناء على كثرة هذه المنخفضات حولها ، كذلك الحال بالنسبة لمدينة الرياض كجمع لكلمة روضة . فبعد التجويف والانهيار تأتي مرحلة مختلفة تماما ، هي مرحلة الماء أو الارساب ، حيث تستقر بالفجوات الرمال والأتربة السافية مع الهواء ، كما تجلب السيول إليها رواسب الطين ، فتسدها تماما ، وتحيل أوجهها إلى مسطحات طينية مستوية ، يتراوح سمك رواسبها من الطين والرمل في قطر ما بين بضعة سنتيمترات وأكثر من ثلاثة أمتار ، وتنمو في كثير منها أشجار السدر وشجيرات السنط والعوسج (شكل ٧) ، فضلا عن الحوليات التي تغشاها عقب زخات المطر ، تحت الرواسب توجد الصخور الكلسية النخرة بعد تأثرها أزمانا بعمليات التجوية خاصة الانزابة .

(١) Cavelier, C., Geological Description of the Qatar Peninsula. 1970, p. 29.

(٢) Nigib, K. M., "Geology of the Arabian Peninsula, South-western Iraq U. S. Geol. Surv., Prof. Paper No. 560 Washington 1967.



شكل ٧ : روضة من أشجار طبيعية بأحدى رياض قطر

٢ - تجاويف التذرية :

النظرية البديلة الخاصة بنشأة بعض منخفضات الرياض في قطر ، والخبارى في السعودية والاردن ، والضايات في اقطار المغرب العربي ، هي ارجاع اصولها لفعل نحت الرياح ، رغم ان كثيرا من الجيولوجيين يحجمون عن اسناد دور كبير لعامل التذرية والنحت الهوائي كصناع لمنخفضات الصحراء ، وربما كان ديفيز في محاولته لتطبيق دورة التعرية على الجهات الصحراوية من أوائل من نادوا بفعالية الرياح كعامل هدم في ختام دورة التعرية الجافة ، عندما تتواصل الاحواض الصحراوية المتجاورة بعد تآكل سلاسل الجبال التي كانت تفصلها وتغذيها بالماء وحطام الصخر ، وبعد ان تقعم الاحواض بالارسابات الناعمة فتستوي الارض ، عندئذ يتلاشى فعل مجاري الاودية ، فتنشط الرياح في الحفر ، وتعيد للارض شيئا من التضرس بتجويفها لما يسمى بحفر التذرية Deflation Hollows أو فجـاج الرياح Wind blowouts (١) .

(١) Davis, W. M., "Geographical Cycle in an Arid Climate," Geographical Essays, Johnson, D. W., ed. 1954, pp. 305 - 6.

وقد درست بعض هذه الحفر في صحراء جنوب شرق كاليفورنيا ،
ولكن في منطقة تجتاحها باستمرار رياح عاتية آتية من اتجاه موحد ، حاملة
فيضا من الرمال على مدار شهور السنة ، كما أن تلك الحفر مجوفة في أسطح
فيضية قليلة التماسك دقيقة المكونات . وفي بادية الشام يمكن أرجاع بعض
القيعان الصحراوية والفيضات ، كقاع الضاحكية على الحدود الأردنية
السعودية ، لنحت الريح في طبقات طباشيرية وحورية هشة (١) .

ويذكر اثنان من كتاب الغرب هما موريس Morris وبيركي
Berkey المثل الكلاسيكي لثل هذه المنخفضات عندما ذكرا بأنهما
شاهدا تجاويف واسعة تزيد أبعاد كل منها على سبعة كيلومترات وعمقها
أكثر من مائة متر بصحراء منغوليا وسط الرمال ، وأرجعاهما الى فعل
نحت الريح ، ويسمياها الاهالي هناك بانج كيانج . وفي حوض لارامي
بولاية وايومنغ الامريكية ، يوجد تجويف كبير طوله نحو ثلاثة عشر
كيلومترا ، وعرضه أكثر من أربعة كيلومترات ، وعمقه خمسون مترا ، يوصف
ايضا بأنه من نحت الريح ، ويعزو براون مجموعة من الخبارى بجنوب
نجد لنفس العامل (٢) . ولا شك ان للرياح المحملة بالرمال قدرة لا
يستهان بها على تخديد وتخريش اشد الصخور صلابة ، ومع الزمن تتآكل
هذه الصخور وتزول ، ولدينا محليا امثلة واضحة على ذلك في اراضي
الحمام الكلسية العارية بين نقيان قطر ، حيث يرى الصخر مخددا مستننا ،
نفس الشيء يبدو بجبل فويرط ، وعند التقاء طريقي الجميلية ودخان ،
وكذلك مضاب الحجر الجيري المشرفة على وادي النيل فيما بين سوهاج
ونجع حمادي ، كما سجل الكاتب نفس الظاهرة بصحراء جنوب شرقي
كاليفورنيا (٣) .

(١) بعيري : جغرافية الاردن ، مصدر سابق ، ص ١٥٧ - ١٥٨ .

(٢) Brown, G. F., "Geomorphology of Western and Central Saudi Arabia," Ref. 21. Int. Geol. Cong., Copenhagen, 1960, p. 158.

(٣) Beheiry, S. A., "Sand Forms in the Coachella Valley, Southern California." Ann. Asso. Amer. Geog., vol. 57, 1967, p. 32.

لهذا كله ، لا يستبعد ان تكون بعض المنخفضات الصحراوية الصغرى من صنع الرياح ، التي تنشط في البري والكشط والتذرية ، ولكن يتحكم في توزيع تلك المنخفضات عامل التكوين الصخري ، فأينما وجدت بسطح الصحراء بقاع رخوة ، يمكن ان تنفك صخورها بسهولة الى كتل صغيرة ، وحببيات دقيقة بفعل التجوية الميكانيكية ، يصبح بمقدور الرياح ان تزيل تلك المواد أولا بأول ، وتنتقل الى التذرية حتى يهبط منسوب تلك البقاع عما يجاورها ، ومن ثم تكون الضايات والخبراوات وما شاكلها من منخفضات ظاهرات معاصرة ، اي أنها تتشكل في كنف الظروف الصحراوية الراهنة . متى نشأت مثل هذه الحفر ، أضحت مواطنها مواطن لتجمع مياه السيول التي تعلق بها جزئيات الطمي والطين عندما تسيل من الحزوم المجاورة ، لترسب في القيعان مبطنة أرضياتها بطبقات كاتمة ، تحول دون تسرب ما يتجمع فيها من ماء المطر ، فيردها الرعيان للسقيا .

لئن كان دور الرياح في الخلق أمرا مشكوكا فيه ، فان دورها في تخفيض بطون المنخفضات الصحراوية القائمة أمر لا يشك فيه ، فقد لاحظ الكاتب عمليات تصاب واضحة في بعض الاودية المنتهية الى قيعان صحراوية مغلقة بمنخفض الازرق الاردني ووادي السرحان السعودي ، وأبرز مثال على ذلك وادي راجل ، الذي يدخل مستنقعات الازرق شرقي قرية الشيشان ، لقد عمق الوادي قنواته بضعة أمتار دون مستوى المدرجات الفيضية على الجانبين ، وما زالت العملية مستمرة (١) . كذلك شوهدت نفس الظاهرة بالنسبة للاودية المنصبة في سباح متعددة في قاع وادي السرحان ، وهي جميعا منخفضات مغلقة لا يخرج منها شيء .

ولما كانت أسطح تلك السباح هي مستويات القاعدة المؤقتة لما ينصب اليها من اودية ، فان ارتفاع مناسيبها بفضل ما يتوضع بها من رواسب كان ينبغي ان يؤدي الى العكس ، اي الى انطمام مجاري الاودية وامتلائها ، فالتصابي هنا يشير الى هبوط مناسيب أراضي القيعان تدريجيا رغم تعرضها للارساب ، ومن ثم يصبح التعليل المنطقي اما هبوط اسطح القيعان تكتونيا ، أو تآكل بطونها بسرعة تفوق معدلات الارساب .

لا يوجد اي دليل على هبوط تكتوني حديث في جميع تلك المناطق ، وبالتالي يكون المناخ هو التفسير المعقول في ضوء ما هنالك من شواهد

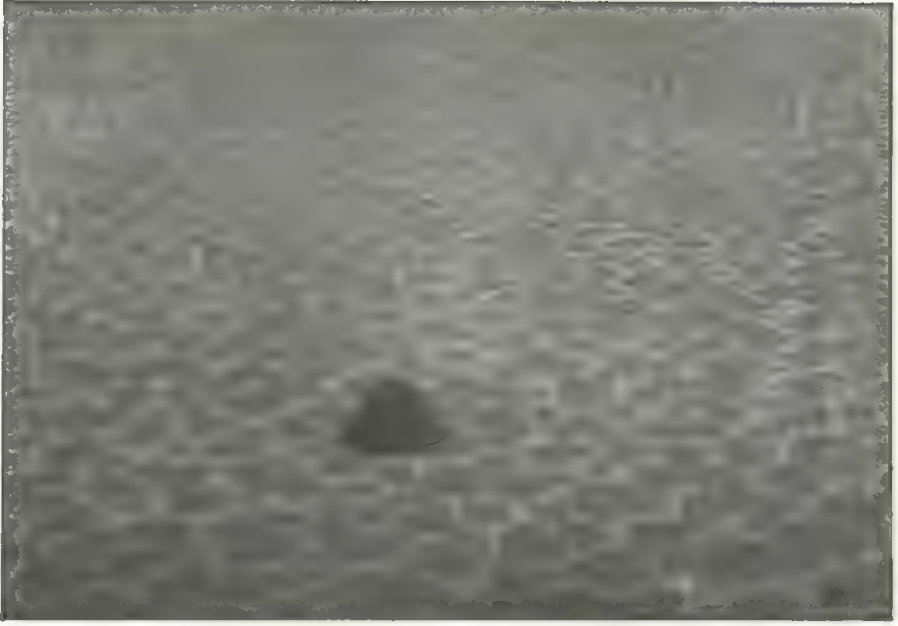
(١) بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، مصدر سابق ، صفحة ٥٤ .

تؤكد تكون بحيرة بلايستوسينية واسعة بمنطقة الازرق ، تشير الى مناسيبها القديمة خطوط شواطئ محفورة بحواف الحرات البازلتيّة على ارتفاع يتراوح بين سبعة أمتار وعشرين مترا فوق القاع الراهن (شكل ٨) ، وقد كان تلاشي مياه هذه البحيرة بحلول الجفاف الحالي سببا في انخفاض مستوى القاعدة ، وتجدد شباب الالودية المنصبة الى حفرتها ، وبعد ان جفت المياه تماما استمر هبوط مستوى القاعدة حين شرعت الرياح الصحراوية الجافة الساخنة تذر حبيبات الغبار الطيني الجبسي الناعم بسرعة تجاوزت طاقة الارساب ، فاستمر التصابي ، وتتابع حفر الوديان المنصبة اليها لبطونها الفيضية فنشأت على جوانبها المدرجات .

ويمكن التأكد من فعالية الرياح كعامل نحت عندما يشاهد المرء سحباً كثيفة من الغبار تدفعها الرياح بعنف خارج القيعان طوال فصل الصيف ، يساعد على ذلك جفاف المسطح الطيني وتشققه (شكل ٩) ، ونشاط غير عادي لتيارات الهواء الصاعد التي تبدو على شكل دوامات سريعة ، تتولد بالعشرات حوالي ساعات الصباح المتأخر ، وتستمر خلال فترة ما



شكل ٨ : القاع الملحي للبحيرة البلايستوسينية الجافة بالازرق ويبدو أحد خطوط الشواطئ القديمة منهارة على الطفوح البازلتيّة في مؤخرة الصورة .



شكل ٩ : تشقق أرضية أحد القيعان الطينية الاردنية صيفا .

بعد الظهر ، رافعة التراب الى عنان السماء ، مما يبرر تسميتها بالعوافير في قطر وهي في رأيي افضل ترجمة للتعبير الانجليزي Dust Devils . ويستطيع المسافر عبر تلك القفار صيفا ان يحدد مواقع الخبرات والقيعان على بعد عشرات الكيلومترات حوله من رؤية اعمدة الغبار التي ترتفع في سرعة خاطفة هنا وهناك فوق المسطحات الطينية التي تتخلل الحماد ، وعندما تنفض هذه العوافير فاما ان ترسب حمولتها فوق اسطح الحماد ، او تتولى تيارات الهواء السطحي دفعها بعيدا .

٣ - منخفضات الفحت البحري :

مساحات مترامية من شواطئ الخليج العربي على جانبيه العربي والايراني اراض منخفضة ، تبدأ عندنا من شط العرب مرورا بالكويست والحسا ، فقطر والامارات حتى قرب حدود رأس الخيمة ، كما تشاهد نفس الظاهرة على ساحل عمان الجنوبي على بحر العرب . ثم الساحل المصري على البحر المتوسط ابتداء من مستنقعات البردويل بشمال سيناء ، حتى

منخفض مريوط ، يلي ذلك غربا الساحل الليبي ابتداء من اجدابية على خليج سدره حتى الحدود التونسية . وتتخذ هذه المنخفضات الصحراوية الهامشية أحد نمطين متكاملين : النمط الاول مؤداه سباح من اراض ملحية منبسطة ، تبلغ مساحة بعضها بضعة الاف من الكيلومترات المربعة ، كسبختي مطي والسلمية بأبوظبي ، وسبخة تاورجة جنوبي مصراته بليبيا . أما النمط الثاني من المنخفضات الصحراوية الساحلية فهو المستنقعات المواكبة للشواطئ ، وأشهرها عند مصب شط العرب ودلتا النيل ، فضلا عن الغياض الممتدة بمحاذاة مسافات متفاوتة من سواحل الخليج على جانبيه العربي والایراني .

الواقع ان البحث في اصول هذه المنخفضات موضوع تكتنفه صعاب شتى ، وتتضارب فيه الاراء نظرا لتعدد العمليات المورفولوجية التي يمكن أن تكون قد أسهمت في نشأتها وصياغتها ، وتلك محاولة لالقاء بعض الضوء على هذه الاشكال ، التي تأثرت بعمليات برية وبحرية وتكتونية .

فالسباح هي تلك الاراضي ذات التربة الملحية الرطبة الواقعة على مناسيب تتراوح بين مستوى سطح البحر عند حواشيهما الخارجية وبين بضعة أمتار فوق ماء البحر عند حوافها البرية الداخلية ، هذه المناسيب مأخوذة من واقع معظم السباح القطرية ، ويمكن ان تكون أدنى او أعلى من ذلك قليلا في المناطق الاخرى ، وكثيرا ما تغشى المياه العالية في المساحات مختلفة من هذه السباح ، لتعود فتتحسر عنها وقت الجزر .

وتفسير نشأة هذه المسطحات الطينية الملحية يمكن ان يعزى لفعول الامواج في هدم صخور السواحل ازمانا تمكنت خلالها من نحت ارصفتها تسوية كانت تهبط تكتونيا باستمرار عمليات القطع والتسوية ، وتقدم البحر بالتدريج ، حتى صارت مناطق نائية من اليابس في متناول امواجه ، ليس ادل على ذلك من أن سبخة مطي في ابوظبي تتوغل الان في اليابس مسافة تزيد على المائة كيلومتر ، وفي الوقت نفسه ، توغلت مياه خليج زكريت او دوحة الحسين بقطر حتى لاطمت الامواج قواعد الموائد الصحراوية بدخان ، ومن ثم كانت سبخة دخان الحالية امتدادا لمياه هذين الخليجين اللذين فصلا جزئيا بين محدب دخان في الغرب والطيقة القوسية اللطيف لشبه جزيرة قطر في الشرق ، بل ان مجموعة السباح المنتشرة في جنوب شبه الجزيرة

ابتداء من سبخة سلوى فالخفوس فخور العديد كانت كلها تغطيها مياه بحرية ضحلة حتى عهد قريب .

تلا ذلك او في اثنا نشاط عوامل الارساب البري والبحري فتكدست كميات كبيرة من الرمال ، غطت معظم أرصفة التسوية هذه ، ثم شرع اليابس في النهوض تدريجيا من تحت سطح الماء ، فظهرت السبخا أرضا يابسة في العصر الجيولوجي الحديث ، ووصلت المجموعة الجنوبية منها في قطر اليابس السعودي بالجزيرة فصارت شبه جزيرة على نحو ما هي عليه الان . وتشتمل معظم سبخا الخليج على رواسب بحرية ، بها مستحجرات مع نسب من الطين الناعم ويمكن التعرف على هذه الرواسب من بعض أكوام متناثرة تملأ قليلا فوق أسطح السبخا وعلى حوافها ، وهذا دليل قاطع على غمر البحر لهذه الجهات حتى عهد قريب ، ويعتقد بأن بعضها كان مستنقعات ساحلية انزلت عن البحر بالأسنة من الرمال الهوائية او الرواسب الرملية البحرية او كلاهما ، فجفت وصارت أرضا يابسة ولكنها موحلة ، هكذا تعاونت العمليات التكتونية من هبوط ثم رفع ، مع عمليات النحت البحري والارساب البري على اظهار السبخا الساحلية بصورتها الراهنة .

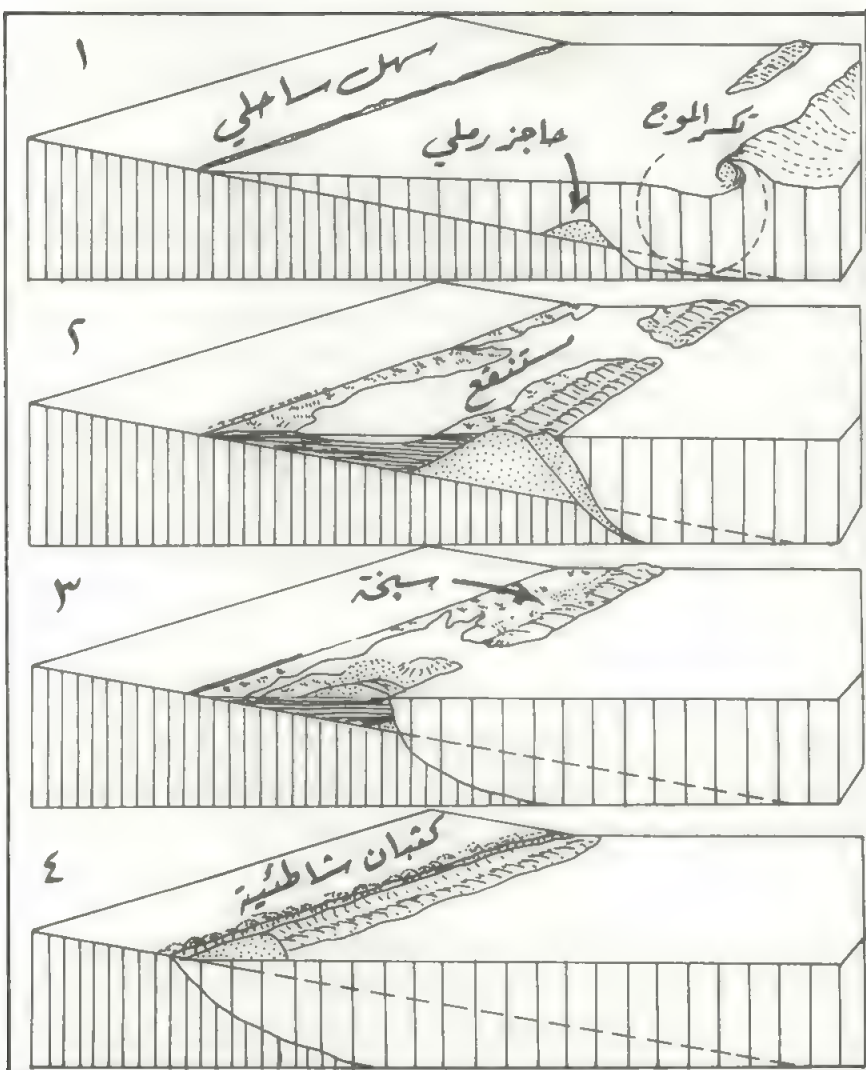
أما المستنقعات الساحلية فهي في الغالب نتيجة عملية ارساب رملي قامت بها التيارات البحرية ، وتولتها الامواج مشيدة منها السنة وحواجز على مسافات متفاوتة من الساحل ، فحالت بين مياه البحر المفتوحة او الخليج وبين عدد من المسطحات المائية الساحلية الطولية فتكونت البحيرات او المستنقعات التي يبقى اغلبها على صلة بالبحر من خلال فتحات ضيقة تقتحمها مياه المد ، ومن الملاحظ ان الحواجز الرملية قليلة الارتفاع والاتساع في المعتاد ، ولذلك فكثيرا ما تقطعها أمواج الانواء ، وتحولها الى صفوف من الجزر تمتد طوليا بموازية خط الساحل ، كالحال امام جهات متفرقة من الساحل الغربي ، حيث يعتقد بوجود تيار مائي هنا يتحرك من الجنوب الغربي صوب الشمال الشرقي ، حاملا الرواسب الرملية التي تدفعها الرياح من البر ، او التي تلتقطها الامواج من الشاطئ ، موزعا اياها على طول مساره ، فتستقر بالقاع . ويأتي دور الموج في البناء بعد ذلك بأن ينحت تلك المواد فضلا عن الرمال البحرية من القاع في منطقة تكسره ، ويراكمها تجاه البر ، ويستمرار هذه العملية يصل ارتفاع الحاجز سطح الماء ، وفي فترات العواصف والانواء ، تطرح المواد المنحوتة من القاع فوق أسطح الحواجز ، فتبرز فوق مستوى المياه ، هذا هو التفسير الدارج

لنشأة الحواجز والالسنه الرملية في الجهات الساحلية الضحلة القليلة الانحدار ، التي تميز معظم سواحل الخليج على جانبيه •

ولكن يبدو ان السبب الاكثر احتمالا لظهور هذه الحواجز الرملية فوق ماء البحر ، هو أنها تتحرك بفعل الموج والرياح المقبلة من البحر تجاه البر ، فتدخل باستمرار هذا الدفع الى مناطق اقل عمقا من الجهات التي نشأت بها ، وبتوالي هذه الهجرة صوب الشاطئ تبرز أعالي الحواجز اكثر فأكثر فوق مستوى الماء ، الى ان تعلو عنه حتى في حالات المد الربيعي ، واذا استمرت الاوضاع على هذا النحو ، ضاقت الشقة المائية بين الحاجز واليابس ، فتنشأ المستنقعات التي تظل تقتضب مسطحاتها الى ان ينتهي الامر باختفائها والتصاق الحاجز الرملی مباشرة بالبر (شكل ١٠)، وتنشأ لذلك سلاسل من الكثبان الساحلية ذات رمال بحرية مكونة من كسر المحار والقواقع الصغيرة ، مع نسب قليلة من حبيبات الكوارتز اي الرمال البرية التي ذرتها الرياح الخارجة من اليابس في بعض الاحيان ، فاستقرت بالمياه الشاطئية الضحلة •

ولا يستبعد ان تكون صخور الحجر الجيري البطروخي بمحاذاة معظم السواحل القطرية ، والحجر الجيري البطروخي المشابه بساحل مريوط المصري ، قد نشأت حواجز بعيدة عن الشاطئ ، ثم تحركت عبر المياه الضحلة حتى ركبت البر ، ونستنتج من هذا ان عمليات تسوية الرصيف البحري الذي يكون السبخ حاليا قد تمت خلال مراحل بناء هذه الكثبان ، بمعنى أنه كان هناك نحت بالقاع البحري تحت المياه البعيدة عن الشاطئ نسبيا ، وبناء لحواجز رملية بحرية الاصل في غالبيتها ، تقاطرت نحو البر فواكبتها ، ان صح هذا القول فان نحت الارصفة البحرية يتزامن جيولوجيا مع تكون الكثبان البطروخية وشبه البطروخية ، التي دلت المستحجرات بها على أنها لا تنتمي لابتعد من الحقب الرباعي ، ومن ثم يكون نهوض ارسفة التسوية وظهورها كسبخا قد أتى في العصر الجيولوجي الحديث على نحو ما ذكرنا •

اما بخصوص تصلب رمال هذه الكثبان وتحجرها بعد بلوغها البر ، فيحتمل ان يكون هذا قد تأتى بفعل مياه الامطار المشتعلة على ثاني اكسيد الكربون واذا ابتها لكاربونات الكالسيوم اثناء تسربها في مسام الرواسب ، ثم اعادة ترسيب الكربونات كمادة لاحمة في المسام عند عودة المحاليل



شكل ١٠ : نشأة الفيض الساحلية والكتبان الشاطئية (عن لوبك)

المركزة تجاه السطح بفعل الخاصة الشعرية ، وهناك تبخرت المياه مخلفة
المادة الكلسية اللاحمة بين حبيبات رواسب الكثبان ، فتماسكت وتصلبت .

يدل على حركة النهوض الحديثة لليابس القطري ما هنالك من خطوط
سواحل أثرت على قواعد الجروف الساحلية ، وتقع هذه الجروف على بعد
يتراوح بين بضعة مئات من الامتار وكيلومتر واحد أو نحوه من ماء البحر ،
وتفصل بين الجروف والماء سبخا واسعة كالحال في منطقة الخور والذخيرة
والمطبخ ، وأحيانا تنتهي الجروف الى مدرج نحت واضح المعالم ، ينتهي
بدوره الى البحر على نحو ما يوجد بشبه جزيرة أبروق القطرية ، ومن
الواضح ان وجود هذه الجروف حاليا بعيدا عن مياه الخليج دليل اما على
ارتفاع اليابس على جانبي الخليج العربي ككل ، او انها دليل على هبوط
مستوى الخليج وانسحاب المياه بعيدا عن خط الساحل القديم ، والاعتبار
الاول اكثر احتمالا من الاعتبار الثاني . وعلى كل حال فان هذا قد تم في
زمن متأخر جدا حتى ليتمكن القول بان العملية مستمرة في الوقت الحالي (١) .

ثالثا : المنخفضات الليثولوجية :

يكاد يقتصر هذا النوع من المنخفضات الصحراوية فيما أعلم على
مناطق الحرات البازلتية التي تميز الجانب الغربي من صحراء شبه الجزيرة
العربية ابتداء من جبل الدروز (العرب) في سورية شمالا حتى هضبة اليمن
في أقصى الجنوب ، وهي على انواع :

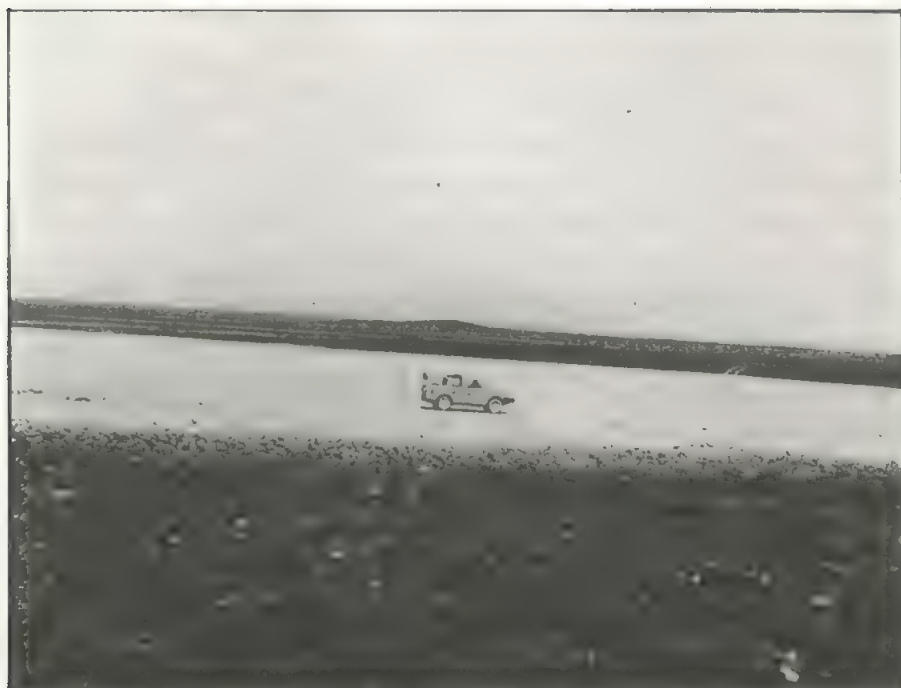
النوع الاول من هذه المنخفضات ينشأ عند التحام المسكوبات البازلتية
النارية الاصل ، بأنواع أخرى من الصخور الرسوبية التي كانت قائمة قبل
ورود طفوح اللابة الى مناطقها في عصور جيولوجية حديثة ، من ذلك النطاق
الحدي المواكب لجهة التقاء طفوح البازلت بحرة شمال غرب شبه الجزيرة

(١) ذكر لي بعض المسنين من أهالي قريتي الخور والذخيرة في قطر أنهم يذكرون
بأن مياه البحر كانت في الماضي تغطي تماما على أراضي السبخا بمنطقتهم وأن
الأمواج كانت تلاطم جروف الساحل على حد وعيهم ، أما الآن فالسبخا أرض جافة
تجوبها السيارات .

العربية مع الصخور الكلسية الصوانية في كل من شمــــــــال الاردن والسعودية وجنوب شرقي سورية ، فهنا يتميز الحد الفاصل بين هذين المجالين الصخريين المختلفين في العمر والتركيب والمنسوب بحزام منقطع من المنخفضات التي تشغلها القيعان مثل الحبابية وخنة التي يمر بها طريق الزرقاء - الازرق في الاردن ، وحتى قيعان منخفض الازرق الاردنية ذاتها وكاف بالسعودية تحدها تكوينات البازلت من الشمال والشرق ، وتعلوها تلال الصخور الكلسية الصوانية الميوسينية من الجنوب والغرب . من الطبيعي ان تكون تلك القيعان من النوع الشريطي المتعرج ، وفقا للمدى الذي بلغته اللابات المنصهرة في تدفقتها وانسيابها ، وتتلقى مثل هذه المنخفضات تصريفا مائيا محدودا من تلال الحجر الجيري على احد جانبيها ، ومن السهول الطفحية البازلتية على الجانب الاخر .

النوع الثاني عبارة عن منخفضات داخل الحرات ذاتها ، تتراوح اقطارها بين بضع مئات من الامتار وبضعة كيلومترات ، ولعل المنخفضات الصغرى منها عبارة عن حفر انهيارية كونت مغارات وفجوات نجمت عن احتباس الغازات في تضاعيف الطفوح المتدفقة اثناء الثوران ، وبعد ان تبردت اللابات وتشققت ، تسربت من فلوقتها عوامل الوهن من تجوية وتعرية، فسقطت اسقف التجاويف ، وصارت وهادا أرضية ، تحولت بمضي الوقت الى قيعان صغرى تشغلها مواد طينية ناعمة لاعماق ضئيلة .

اما القيعان الكبرى فتظهر بمناطق الصخور اللابية التماوجة ، نتيجة لعدم توزع المسكوبات البازلتية على السطح بالتساوي ، فظلت مساحات منها اقل امتلاء ، وبالتالي أدنى منسوباً مما حولها ، وقد غطت المواد الغبارية هذه البقاع الواطئة بطبقات طينية رقيقة لا يتجاوز سمكها المترين ، مشكلة قيعانا ذات تربات أقرب ما تكون الى رواسب الليس (شكل ١١) ، وفي نفس الوقت تبرز بقاع مجاورة كسدادات بركانية تعلو بضع عشرات الامتار فوق اسطح هذه القيعان ، ومن ان لآخر تشمخ مخاريط الرماد والفوهات الحقيقية قرابة مائة متر عما يحيطها من سهول لابية متفضنة ، ومن خلال مقاطع المحاجر بها ، تظهر مقومات هذه التلال واضحة للعين ، حيث تتراس طبقات الرماد البركاني وأحجار المقذوفات والجمر الخامد فوق بعضها البعض ، تتخللها المغاور والفجوات الناجمة عن احتباس الغازات والابخرة، وتدل سلامة أشكال تلك المخاريط على حدوثها المفردة ، ان لم تثل منها عوامل التجوية او التعرية المائية شيئا يذكر ، من هنا أتى اعتقادنا بأن



شكل (١) : أحد القيعان الكبرى بالهرة العربية قرب بلدة طريف السعودية .

الرواسب التي تشغل القيعان بين تلك البروزات ذات أصل هوائي نتيجة
لظروف الصحراء الحالية .

الخصائص الطبيعية لبطون المنخفضات

رغم اشتراك بطون المنخفضات الصحراوية بصفة عامة في خاصية
الاستواء الشديد ، فقد أثبتت الدراسة التفصيلية لبعضها انها من أكثر
الاسطح الصحراوية تنوعا في مظاهرها ولو على نطاق مجهري ، من هنا
أنت المسميات العربية العديدة التي تكاد تضع أمامنا تصنيفا كاملا لارضيات
وهاد الصحراء ، وتلك محاولة لتصنيف هذه المسطحات بناء على أبعادها
واشكالها وخصائصها الطبيعية واستعمالاتها .

١ - القيعان :

هذه التسمية شائعة بمنخفضات صحراء شرق الاردن ، يقابلها لفظ اخر هو الفيضات في بقية بادية الشام ، وهي عبارة عن مسطحات طينية واسعة ، مستوية للغاية ، تتميز بجفاف اراضيها وتشققها صيفا ، حيث ترى عارية كلية من اي اثر للنبات ، ولعل السبب في ذلك لا يعود الى ملوحة التربة ، بقدر ما هو عائد لقوامها ، وشدة تلاحم حبيباتها ، وضيق مسامها ، بشكل يجعل من المتعذر على النبات ان يضرب فيها بجذوره . غير انه عقب المطر الشتوي ، الذي يركد ماؤه عدة اسابيع في كل موسم ، تنمو طائفة محدودة من الحوليات الرهيفة ، ذات ازهار صغيرة مختلفة الالوان ، فيقبل عليها الرعاة ، ولكن حالما يجف الوحل ، تتشقق ارضية القاع ، فتتقطع جذور النبات ، وتتكشف لاشعة الشمس ، فتذوي بسرعة كما بدأت ، وتصبح هشيا تذروه الرياح .

نسبة الملوحة بهذه القيعان متدنية بالقياس لغيرها (١) ، ولذلك فان استصلاح اراضيها يتم باضافة الرمال وخلطها مع التربة للعمق المرغوب ، ولا يتطلب الامر عمليات غسل مضمّنية ، خاصة اذا كانت الطبقات السفلى قابلة لتسريب المياه الزائدة الى الاعماق ، ومن الاساليب المتبعة للتغلب على الملوحة تكرار السقاية على فترات متقاربة قبل ان يجف سطح التربة تماما حتى لا تصعد المحاليل الملحية المركزة الى الحيز الذي يشتمل على جذور النبات فتقضي عليه ، اي ان السقي المتكرر فضلا عن الحاجة اليه في هذه البيئة الحارة الجافة ، فانه بمثابة احباط لامكانية نجاح الخاصة الشعرية في اوصول المحاليل الملحية القاتلة العائدة من الاعماق الى السطح او الزرع .

نجح الانتاج الزراعي ببعض المناطق الجافة حول العالم ، كصحراء جنوب شرق كاليفورنيا حيث عاصمة التمور في العالم الجديد مدينة انديو ، كما نجحت التجارب في مصر بوادي النطرون ، وفي الاردن زرع مساحات من حوض الجفر وقاع الديسة (شكل ١٢) وقصر الحلابات ، وفي

(١) Beheiry, S. A., "Desert Landscapes in Southern Jordan," Faculty of Arts Jour., Univ. of Jordan, vol. 3, No. 1, 1972 p. 20, Table 1.

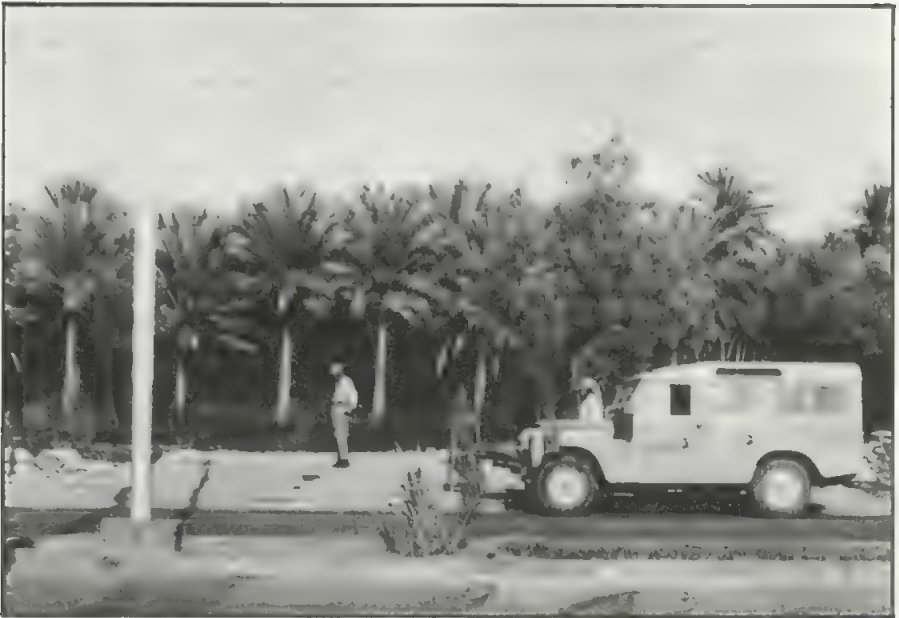


شكل ١٢ : الزراعة بقاع الجفر جنوب شرق الاردن



شكل ١٢ : الزراعة في قاع الديسة جنوب الاردن *

السعودية دومة الجندل وسكاكة (شكل ١٣) ، ولكن مشاكل الملوحة في كل هذه الجهات التي تشتمل نماذج من ثلاث قارات تفاقمت لدرجة كبيرة ، اما لشدة تماسك التربة ، وبالتالي رداءة الصرف (البزل) ، او لاستخدام مياه ابار تزيد فيها نسبة الملوحة كثيرا عن ثمانمائة جزء في المليون ، ومن ثم يصبح تطبيق نظام الري الدائم بمثابة عملية تركيز مستمر للملوحة في التربة . ومن الطريف ان نذكر بأنه خلال السنوات الاولى من الاستغلال الزراعي ، تفل هذه التربات البكر بالقيعان محاصيل مدهشة ، غير ان الانتاجية تتدنى عاما بعد عام ، حتى ياتي وقت يصبح فيه الاقتصاد الزراعي حدي او دون ذلك ، عندئذ تهجر الارض ، وما لم يكن المستثمر قد حصل على عائد يزيد على النفقات الرأسمالية التي وظفها ، لحقت به خسارة مؤكدة ، ولا شك ان الوسائل الوقائية المعروفة كانشاء شبكات المصارف المكشوفة او المغطاة ، والري بطرق اخرى غير الغمر ، ثم زراعة نباتات تستهلك قدرا من الاملاح كالقصة (البرسيم الحجازي - الالفalfa) كلها وسائل تطيل اجل فترة الاستغلال سنوات فحسب .



شكل ١٣ : بساتين النخيل في سكاكة بالسعودية

وفي منطقة الجوف وسكاكة بالسعودية ، قضت الاملاح والمياه الزائدة على اشجار النخيل المعمرة ، وهي من بين النباتات التي تحتل قدرا عاليا نسبيا من الملوحة ، ومنذ سنوات كان المسؤولون يبحثون مشروعا لنقل المياه بأنابيب من الواحة الى مناطق جديدة بعيدة لم تتملح بعد لاستغلالها في الزراعة ، ريثما تتملح بدورها لتتنقل المياه الى مناطق اخرى وهكذا (١) .

ليس هذا الاسلوب المقترح مرادفا لما يعرف في الجغرافيا بالزراعة البدائية المتنقلة التي مارسها الاهالي لاجيال طويلة في ادغال وغابات المناطق المدارية الرطبة ؟ فلو كان الجذب بتدهور خصوبة اللاتريت سريعا هو الباعث على هذا الاسلوب بالجهات المدارية ذات التربة المغسولة ، فالعكس صحيح ان تركيز المواد القابلة للذوبان من الاملاح هو الباعث على الجذب والسعي للتنقل بأراضي قيعان الصحراء .

٢ - السبباخ :

وهي مسطحات طينية واسعة أيضا ، ولكنها رطبة موحلة على مدار السنة حتى في اجف الشهور ، ولذلك أسباب عديدة ، أهمها أن جميع السبباخ بلا استثناء أراض ملحية ، تتركز بها رواسب الصوديوم وأشيعها ملح الطعام ، وكبريتات الكالسيوم اي الجبس ، والكالسيت أي كربونات الكالسيوم ، وهي جميعا املاح متميئة أي تمتص الرطوبة من الهواء ومما تحتها من تربة وتحتفظ بها . ويؤدي تبلور هذه الاملاح بالطبقة السطحية من التربة الى انتفاخها بحيث تخضع الى اسفل تحت وقع الاقدام ، بل ان سبخة حظوظاء - وهي أكبر سبباخ وادي السرحان بشمال غرب السعودية ومساحتها مئتا كيلومتر مربع تدور حولها أساطير تذكر بأن قلبها الموحد يبتلع اي كائن حي يقربه ، حتى الابل تغوص فيها الى ان تتلاشى ، وتدرج وحوش البر بفطرتها هذه الخاصية المخيفة ، فتتجاشى الدخول الى مزالقها (٢) .

السبب الثاني لرطوبة أسطح السبباخ هو وفرة ايرادها من المياه الجوفية بالنسبة للسبباخ الداخلية ، ففي بعض الاحيان تكون أسطحها من

(١) من حديث لي مع سمو الامير عبد الرحمن السديري أمير منطقة سكاكة ١٩٧٠ .

(٢) بحيري : مورفولوجية شمال شبه الجزيرة العربية ، مصدر سابق ، ١٩٧٤ ،



شكل ١٤ : سبخة الازرق الموهلة حيث يشق الطريق الترابي أكمات الفرقد

الغور بحيث تقترب من منسوب الماء الباطني الذي يغذيها ويعوض تربتها عما يفقده بالبحر ، ويقع منسوب الماء الجوفي بسبخ قطر على أعماق تتراوح بين عشرين سنتيمترا ومترين تحت السطح ، وهي مياه شديدة الملوحة يرجع أحد مصادرها الى طبقات حاملة للمياه الجوفية القارية تحت سطح شبه الجزيرة (١) ، وفي مناطق اخرى تنبجس المياه الجوفية كرشوح على طول صدوع ارضية ، كالحال في سبخ وادي عربة بالاراضي الاردنية الفلسطينية . أما السبخ الساحلية ، فتتسرب اليها مياه البحر عبر الرواسب من المشواطىء القريبة ، كذلك تغذي مياه المد العالي اراضي هذه السبخ بمصدر مستديم يعوض ما تفقده بالبحر ، الذي يسبب تراكم قصرات من ملح الطعام يبلغ سمكها في بعض المواضع ما بين بضعة سنتيمترات وأكثر من نصف المتر ، فضلا عن المتبخرات الاخرى من الجبس والكالسيوم .

John, G. Pike : The Agroclimatology of Qatar. U. N. FAO, (١) Tech. Note, No. 1, 1978, p. 44.

رغم ارتفاع ملوحة التربة بحيث تبلغ اضعاف اضعاف نسبتها في القيعان ، الا ان معظم السبخات تتمتع بنمو نباتي لا بأس به ، واشهر الانواع النباتية بها شجرات العجرام والطرفاء والعوسج والفرقد (شكل ١٤) ، ومع ذلك فهي اراض مستبعدة كلية من اية امكانات زراعية حاليا وفي المستقبل ، ويقتصر الاستثمار على بعض بقاعها في استخراج ملح الطعام ، كالحال بمنطقة كاف وقريات الملح بشمال غرب السعودية ، وملاحات الازرق الاردنية (شكل ١٥) ، ويتم هذا بتحويل المياه المالحة من الينابيع او جوف الارض الى احواض تجفيف يترسب الملح بأرضياتها ، وفي سبخات الازرق الاردنية يوجد ماء اجاج على عمق مترين او ثلاثة من السطح ، فيرفعه الاهالي بمضخات الية صغيرة من ابار ضحلة حفروها باليد ، ليطلقوه في احواض تبخير واسعة في الصيف حتى يجف الماء مخلقا ملح الطعام ، فيجمع ويسوق معظمه في الاردن ، ويصدر قسم منه احيانا الى سورية ، وهكذا يمكن القول بأن بعض السبخات او اجزاء منها ملاحات حقيقية .



شكل ١٥ : اكوام الملح المستخرج من ملاحات الازرق عند قرية الدروز في الاردن

٢ - الروضات والخبارى :

تختلف هذه الاشكال عن المنخفضات السابقة في عدة أمور ، أهمها مساحاتها المحدودة ، واشكالها المستديرة أو القرية من ذلك ، فضلا عن ان ترباتها تشتمل في الغالب على نسب لا بأس بها من الرمال التي تحسن خاصية المسامية ، وتسمح بالتهوية وامتداد جذور النبات ، ومن ثم كانت أراضيها معاقل لنمو أدغال من اشجار السدر أو العرين وشجيرات العوسج والسيمر أو السنط ، بالإضافة الى العديد من الحوليات التي تزدهر بنهاية فصل الشتاء ، ولذلك يؤمها الرعاة بقطعانهم .

أينما توافرت المياه أمكن زراعة بعض أراضي الروضات ، ولكن للتربة هنا مشاكلها أيضا ، ففضلا عن الملوحة ، تعمل النسبة العالية من المواد الكلسية بحماد الحجر الجيري أو الرمال ذات الاصل البحري على سرعة ملوحة التربة ، وأكثر من ذلك تتكون على السطح أو تحته مباشرة قصرة كلسية صلبة كثيفة ، تؤثر على انبات البذور وانتشار الجذور ، ونتيجة لارتفاع المحتوى المطلق من الكالسيوم ، فان ذلك يكون على حساب نقص عناصر غذائية أخرى كالنيتروجين والبوتاسيوم والفسفور . أما الخبرات والضايات الكائنة في صخور الحجر الرملي فتعاني من مشاكل ارتفاع المقنن المائي لخشونة قوام التربة ، والفقر المطلق في محتواها من مادة الدبال العضوية .

ولعل الماء هو العنصر الحرج الذي يحد من امكانية الزراعة هنا ، فالمياه الجوفية العذبة في كثير من المواضع تطفو فوق خزانات من مياه مالحة كالحال في قطر ، أو توجد تحت طبقات حاوية لمياه مالحة كالحال في الازرق بالاردن ، فاذا ما زاد مقدار السحب عن الايراد ، تسلت المياه المالحة الى الابار وأتلفتها ، ومن المؤكد ان مياه الامطار الحالية لقلتها لا تعوض الخزان الجوفي عن كل ما يسحب منه ، ومن ثم يعتقد البعض بأن المخزون المائي تحت تلك البقاع هو حصيلة عصور جيولوجية مطيرة غابرة في المقام الاول ، واستخراجه الان يعد من قبيل عمليات التعدين ، التي تستنزف ما لا يعوض الا بالنزر اليسير ، ودليل ذلك تناقص ادرار الابار تدريجيا على قلته في صحراء مصر الغربية وقطر وجنوب كاليفورنيا و و النخ ...

أمر آخر يتعلق بتشتت الرقاع الزراعية في الروضات على مساحات قزمية متباعدة مما يصعب معه القيام بمشروعات كبرى ، تستخدم فيها الوسائل الآلية الحديثة ، والتقنية المتطورة ، وكمثال على ذلك لا تشكل ترب الرياض سوى ٢٤ ٪ من إجمالي مساحة قطر ، ولعل الأوضاع في الكويت والسعودية ليست أفضل من ذلك بكثير ، وتفصل بين الروضات مسافات طويلة عبر أراض صحراوية حجرية عديمة النفع ، وكان لا بد من رصف شبكة من الطرق لاستغلال هذه الرقاع المتباعدة .

٤ - مسطحات النبك :

الأصل في النبك لغويا هو روابي الطين (١) ، وتجمعات تلك الروابي ظاهرة شائعة ببعض المسطحات الطينية الصحراوية بحيث تشمل بعضها بكامل مساحاتها كالحال حول قرية طبرجل السعودية ، وما بين قريات الملح وكاف ، ولدينا في قطر بعض أمثلة أراضي النبك عبر مسطح طيني بين الموائد الصحراوية على مسيرة بضعة كيلومترات شمال قرية زكريت ، كما أن للبنك نصيبا ليس بالقليل من أراضي معظم قيعان الصحارى العربية الآسيوية ، ومن ثم شاع لفظ النبك في كثير من مسميات الأماكن ابتداء من غرب سورية مروراً بشمال غربي السعودية حتى شرقها القصبي حيث موقع يسمى النباك وآخر خشم النباك على مسيرة خمسين كيلومترا جنوب مخفر سلوى القطري .

وأكبر ما شاهدت من نباك كان عدة سلاسل ممتدة فوق قيعان الطين بالازرق (شكل ١٦) ، وتتألف تجمعتها من مخاريط وعرة الجوانب تعلو أحيانا أكثر من ثلاثة أمتار تتوجها أشجار الاثل ، وقد تجمعت تلك الكومات من تراب ناعم للغاية ، وضعه الريح حول الأشجار وثبتته الرطوبة ، كما يتجمع التراب أيضا حول شجيرات الغضا ، ويظل يتكدس فتعلو الشجيرات مؤقتا ولكنها تظمر في النهاية ونظرا لرطوبة التراب بفضل محتواه من بلورات الجبس والملح وتميؤها ، فإن مواد المخاريط تتماسك وتتصلب وتتحول الى صخر قاس ، وتبدو طبقاته الكاذبة لامعة تحت الشمس بفضل غلبة محتواه من بلورات الجبس وملح الطعام ، إذا ما أزيل الغبار عن أحد جوانب هذه التلال .

(١) بحيري ، المعالم الجورفولوجية ٠٠ مصدر سابق ، ١٩٧٤ ، صفحة ١٢ .

أكثر شيوعاً من تلك الروابي العملاقة التي يصح أن نطلق عليها التلال النباتية Phytomounds هناك نباك صخري ، عبارة عن كومـات متواضعة من الطين تصيدتها وجمعتها أنواع شتى من الشجيرات الصحراوية الصغيرة على حواشي القيعان والسباخ الكبرى ، ولها أيضاً وجود كث في بطون مهابط بعض الأودية الصحراوية الكبرى عند انفراج جوانبها واتساع بطونها وهي تدخل القيعان والفيضات ، وتعرف لدى بدو شرقي الأردن باسم «المرابي» ومفردها «مرب» ، نظراً لغناها غير العادي بالكساء الخضري ، والامتلاء عليها من الكثرة بحيث تفوق الحصر ، وتضرس هذه الكومات على صغرها الأسطح التي تكثر فوقها بشكل يجعل السفر عبرها بالسيارة ضرباً من العذاب ، رغم أن أحجامها لا تزيد على كسر من المتر المكعب من المواد الطينية المشبعة بالأملاح ، ولا تعلو أكثر من بضعة عشرات من السنتيمترات .

ويصادف النباك أيضاً في الصحارى الحوضية من الولايات المتحدة



شكل ١٦ : النباك بالازرق .

الامريكية حيث اطلق عليها احد الباحثين (١) لفظ Knob dunes ، ولكن محتوى هذا النوع من الرمال اكثر من الطين ، ومن الشجيرات التي تتصيده وتثبته شجرة الكريوزوت Creosote والسلم والافيدرا فسي صحراء جنوب غرب كاليفورنيا (٢) ، وعلى حواف معظم القيعان الصحراوية بالاردن خاصة في وادي عربة (شكل ١٧) وقيعان حسمى الرملية الممتدة من جنوب شرقي الاردن داخل الاراضي السعودية تظهر النباك الرملية حول شجيرات الغضا والغرد والمعجم ، ولها نظير في بعض روضات قطر وأحسن أمثلتها بالهملة وبعض البقاع فيما بين النقيان ، وفي سورية تتوزع هذه النباك على مشارف الاحواض البيئية في بادية الشام كالسدوة والناصرية وغيرهما .

٥ - المسطحات الصخرية :

تطوق بعض القيعان الطينية مسطحات صخرية صلبة مستوية ، عارية من الرواسب ، تصعد بميل غير محسوس من أراضي السبخ والقيعان الى قواعد الحزوم المحدقة بأحواضها ، وهي بانبساطها وتعري صخورها الصلدة ، وتعرق قنوات الشعاب التي تشقها في هواده ، تشبه سهول السفوح الصخرية القليلة الميل المعروفة باسم البديمنت Pediment ، وأحيانا تتناثر فوق تلك الاسطح وفوق حواشي أراضي القيعان الطينية المتصلة بها ، أسراب من التلال الصخرية المنعزلة على نحو ما يوجد بكل من منخفضات الواحات الخارجة والبحرية والفرافرة في صحراء مصر الغربية ، وفي قيعان شرق الاردن لوحظ أن هذه التلال تتكون من نفس الصخور الكلسية للحمام أو الحجر الرملي على جوانب منخفضات حسمى، مما ينبىء عن أصلها كمخلفات نحت طمرتها الرواسب الفيضية التي شغلت المنخفضات في وقت ما ، ثم بعثت من جديد Exhumed بعد أن أزيلت عنها تلك الرواسب ، ويعني هذا أن بعض المنخفضات لا تزداد اتساعا بواسطة النحت الجانبي فحسب ، بل تزداد بطونها عمقا أيضا بفضل عمليات النحت الرأسى .

Glendinnig, R.M., "Desert Contrasts as Illustrated by the (١) Coachella Valley." Geog. Rev., vol. 39, 1949, p. 225

(٢) بحيري : مصدر سابق ، ١٩٦٧ ، ص ٣٤ - ٣٧ .



شكل ١٧ : تلال الرمال من برك تدفن اشجار النخيل البري في وادي عربة الاردني

٦ - الغياض والسبخ الساحلية :

تعرض هولم (١) لشرح بعض خصائص الغياض والسبخ الساحلية للخليج العربي بامتداد الساحل السعودي فصنفها الى صنفين : سبخ رملية حصوية مصدر موادها بري والرياح الخارجة من اليابس مبعثها ، ثم سبخ اخرى طينية برواسب من طين ناعم خاص ٠٠ ويمتلىء النوع الاول برمال هوائية في مناطق الخلجان التي تتخلل اليابس ، وتعرض رواسب الرمال المجلوبة فيها للعراك والغربة والتوزع على قيعان الخلجان بواسطة الامواج والتيارات البحرية ، ويمكن مشاهدة هذه العملية اليوم جنوبي الظهران في دوحة ظلوم خاصة في الاوقات المائجة ، وكثير من هذه السبخ تحرزها خطوط قوسية متوازية من حفات رملية متعرجة تحدد

(١) Holm, D. A., "Desert Geomorphology in the Arabian Peninsula, Science, vol. 132, 1960, p. 1378.

مناسب طرَح الموج للمواد الرملية في المراحل المختلفة اثناء تقدم ماء البحر وانحساره تبعاً للمد والجزر او عنف الامواج . مثل هذه السبخا تتميز باستوائها الشديد حتى أن معدلات انحدار أسطحها تجاه البحر لا تزيد على نصف متر لكل كيلومتر واحد . وتتمتع هذه السبخا بماء جوفي ، يقترب كثيراً من السطح مكوناً محلولاً شديداً الملوحة يخلف بلورات كاملة على السطح ، أما في الصيف فينخفض مستوى مائها الباطني ما بين متر وثلث المتر تحت السطح ، ويعمل عودة المحلول الملحي المركز تجاه السطح بين مسام الرمال على تغليف حبيباتها بأغشية مائية ملحية فتتحول الرمال الى مواد زلقة وكأنها نوع من رمال الهيارات المخيفة المعروفة باسم quicksand وتكون أسطحها رهيبة وطاقتها على تحمل الضغط ضئيلة ، وربما كان هذا هو السبب في اختفاء الاحياء من انسان وحيوان ببعض بقاع سبخة حظوظا السعودية تجاه طبرجل على نحو ما أسلفنا . وأحيانا تنشأ فوق اسطح هذه السبخا دروع متصلبة من الاملاح القاسية ، تبقى متماسكة شديدة البأس حتى تسيل اليها مياه البحر فتتلاشى وتضيع هباء .

أما السبخا الطينية فانها تتكون نتيجة تخلق انواع من الطين الكلسي العضوي من افرازات كائنات طحلبية Algae أو ما شابهها من الكائنات المجهرية العضوية الاخرى مما يعيش بكثرة في المياه الضحلة الراكدة بالخلجان ، وقد شاهد المؤلف هذه العملية في خليج طاروت ، وفي السبخة الساحلية قرب خور سانية ، هذا الوحل مزاجه لزج جداً ، وقوامه دقيق ، يهور تحت الضغط الخفيف ، وغالباً ما يغطي هذا الوحل الرهيف غشاء رملي لا يتجاوز سمكه المتر الواحد ، وهذا يجعل السير حتى بالركبات الخفيفة فوق هذه الاسطح أمراً ممكناً ، لكن الخطورة تتجلى اذا ما بلل هذا الرمل بالماء ، عندئذ تغوص فيه المركبات حتى أجسامها . وفي فصل الجفاف عندما تتجفف اسطح هذا الطين الكلسي تتماسك مكوناته ، وترتاده السيارات بكثرة فينضغط ويتصلب حتى ليصبح كطريق عبد بالاسفلت .

المراجع العربية

- ١ - صلاح الدين بحيري : جغرافية الصحارى العربية ، عمان ١٩٧٢ .
- ٢ - صلاح الدين بحيري : جغرافية الاردن . عمان ١٩٧٣ .
- ٣ - صلاح الدين بحيري : وجه قطر . مجلة دراسات - قسم العلوم الانسانية ، الجامعة الاردنية ، المجلد (١) العدد (٢) ، ١٩٧٤ ، صفحة ١٦ - ١٧ .
- ٤ - محاضرة عامة للدكتور فاروق الباز بكلية التربية في جامعة قطر سنة ١٩٧٦ .
- ٥ - محمد صفي الدين : مورفولوجية الاراضي المصرية . القاهرة ١٩٦٦ ، صفحة ٣٧١ .
- ٦ - صلاح الدين بحيري : المعالم المورفولوجية لصحراء شمال شبه الجزيرة العربية . مجلة دراسات - قسم العلوم الانسانية ، الجامعة الاردنية ، المجلد (١) ، العدد ٢٢١ لسنة ٧٤ - ص ١٦ - ١٧ .

المراجع الأجنبية

- Ball, J., et al.,** Baharia Oasis, its Topography and Geology. Cairo, 1903.
- Beheiry, S. A.,** "Geomorphology of the Western Deasert Margin between Sohag and Nag Hamadi," Bull. Soc. Geog., Egypte, t. 40, 1967.
- _____ "Sand Forms in the Coachella Valley, Southern California," Ann. Asoc. Amer. Geog., vol. 67, 1967.
- _____ "Desert Landscapes in Southern Jordan," Faculty of Arts Jour., Univ. of Jordan, vol. 3, No. 1, 1972.
- Brown, G. F.,** "Geomorphology of Central Saudi Arabia," Rep. 21., Inst. Geol. Cong. Copenhagen, 1960.
- Davis, W. M.,** "Geographical Cycle in an Arial Climate." Geographical Essays, Johnson, D. V., ed., 1951.
- Gilbert, G. K.** "Lake Bonneville," U. S. Geol. Surv., Monograph 1, 1890.
- Glendinnig, R.M.,** "Desert Contrasts as Illustrated by the Coachella Valley," Geog. Rev., vol. 39, 1949,
- Gregory, J. W.,** The Rift Valley and Geology of East Africa. London, 1921.

- Holm, D. A.,** "Desert Geomorphology in the Arabian Peninsula," Science, vol. 132, 1960.
- John, G. P.,** The Agroclimatology of Qatar. U. N., FAO. Teach. Note No. 1, 1978.
- Knetsch, G., et al,** "Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis Depressions," Bull. Soc. Geog. Egypte, t. 28, 1955.
- Nagib, K. M.** Geology of the Arabian Peninsula, South-western Iraq. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper No. 560 G. Washington 1967.
- Orni, E., et al.,** Geography of Israel. Jerusalem, 1966.
- Quennell. A. M.,** "The Structural and Geomorphic Evolution of the Dead Sea Rift," Quart, Jour. Geol. Soc., London, vol. 114, 1959.
- Rognon, P.,** "Climatic Influences on the African Hoggar during the Quaternary," Ann. Assoc. Amer. Geog., vol. 57, 1967.
- Willis, B.,** "Dead Sea Problem : Rift Valley or Ramp Valley," Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 39, 1928.

صدر من هذه النشرة

١ - زراعة الواحة في وسط وشرق شبه الجزيرة العربية
ترجمة الدكتور زين الدين عبد المقصود

٢ - اسس البحث الجمر فلوحي مع الاهتمام بالوسائل العلمية
المناسبة للبيئة العربية

بقلم : الدكتور طه محمد جاد
الدكتور عبد الله الفنيم

٣ - توطين البدو في المملكة العربية السعودية (الهجر)
ترجمة : الدكتور عبد الاله ابو عياش

٤ - اثر التصحر كما تظهره الخرائط

ترجمة : الدكتور علي علي البنا

٥ - سكان ايران ، دراسة في التغير الديموجرافي
ترجمة : الدكتور محمد عبد الرحمن الشرنوبي

٦ - القبائل والسياسة في شرقي شبه الجزيرة العربية
ترجمة : حسين علي اللبودي

٧ - سكان دولة الامارات العربية المتحدة
بقلم : الدكتورة امل يوسف العذبي الصباح

٨ - السياسات السكانية في افريقية
ترجمة : د . د . محمد عبد الفني سعودي

٩ - اثر التجارة والرحلة في تطور المعرفة الجغرافية
عند العرب

د . د . محمد رشيد الفيل